

## **Изменение липидного обмена у самцов и самок крыс после однократного психогенного стресса**

**Авалиани Т.В., Апраксина Н.К., Ключева Н.Н., Абсальямова М.Т., Цикунов С.Г.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Институт экспериментальной медицины». 197376, Санкт-Петербург, ул. Академика Павлова, д. 12

## **Changes in lipid metabolism in male and female rats after a single psychogenic stress**

**Avaliani T.V., Apraksina N.K., Klyueva N.N., Absalyamova M.T., Tsikunov S.G.**

Institute of Experimental Medicine,  
Academika Pavlova Str. 12, St. Petersburg 197376, Russian Federation

Психическая травма зачастую лежит в основе этиологии депрессий и посттравматических расстройств у человека [1, 2]. Психологическое состояние и особенности его характера напрямую зависят от гормонального статуса. Нервно-эмоциональное напряжение, сопровождающееся увеличением содержания в крови катехоламинов, АКТГ, глюкокортикоидов и способно через нарушение центральных регуляторных механизмов вызвать гиперхолестеринемия и гипертриглицеридемию. Нарушения процессов гормональной регуляции в период стрессовых состояний приводит к изменению обмена веществ и сопровождается развитием ряда патологических процессов [3]. Экспериментальное исследование на животных, направленное на выявление механизмов развития психосоматических заболеваний в зависимости от пола, без сомнения является **актуальным**. В данном исследовании проведено сравнительное изучение влияния однократного стресса на самок и самцов крыс.

**Материалы и методы.** Работа проведена на 140 половозрелых беспородных крысах самцах и самках массой 220–250 г. Витальный стресс моделировали помещением животных в террариум с питоном, где крысы наблюдали гибель одной из особей. В сыворотке крови (СК) и в печени определяли биохимические показатели через 30–40 минут, через 1,5 часа, через 7, 10 и 14 дней после стресса, а также через год после однократной психогенной травмы. В СК определяли холестерин (ХС), триглицериды (ТГ) и холестерин липопротеидов высокой плотности (ХС-ЛПВП) ферментативным методом, используя наборы фирмы Randox (Англия). Концентрацию глюкозы в СК определяли наборами с помощью автоанализатора. В печени содержание ХС и ТГ определяли после предварительной экстракции липидов. Расчетные коэффициенты ХС-ЛПВП, ХС-не-ЛПВП, % ХС-ЛПВП и коэффициент атерогенности (К) рассчитывали по известным формулам. В качестве контроля использовали

группы интактных крыс, соответствующего возраста, пола и веса.

**Результаты и обсуждение.** Острая ситуация угрозы жизни, связанная с переживанием обстоятельств гибели партнёра от действий хищника, вызывает у крыс эмоциональные проявления тревоги, страха, ужаса и оцепенения по механизму эмоционального резонанса и является психогенной травмой. После нахождения в террариуме у питона крысы (самцы и самки) проявляли атипичные формы поведения, однако у крыс-самок в отличие от самцов не выявлено патологической агрессии [4]. Наиболее интересные изменения, как у самцов, так и самок, наблюдались в содержании ХС-ЛПВП: через 30-40 мин после травмы у самцов уровень ХС-ЛПВП снижался (на 40%), а у самок достоверно повышался (на 13%). На 7, 10, 14 день у крыс-самок содержание ХС-ЛПВП было повышенным по сравнению с исходным уровнем, а у крыс – самцов на 7-й день после стресса был снижен на 32%, а на 10-й и 14-й день незначительно повышен. Через год после однократного психогенного стресса: у крыс – самцов ХС-ЛПВП оставался сниженным, а у крыс-самок был в пределах контрольного уровня. ТГ после психогенной травмы у крыс-самцов снижались до 10-го дня исследования, и в дальнейшем оставались на уровне контрольных значений. А у крыс-самок уровень ТГ не изменялся до 14-го дня, а затем повышался на 26%. Через год после стресса уровень ТГ у самцов был повышен по сравнению с интактными животными (на 28%), а у самок был достоверно снижен (на 14%). Коэффициент атерогенности у крыс-самцов сразу после ПТ повышался (с 0,74 до 2,27), а у крыс-самок снижался (с 0,75 до 0,42) и в дальнейшем изменялся незначительно, тогда как у крыс – самцов он и через год после ПТ оставался выше нормы почти в 2 раза. В наших опытах показано, что однократная ПТ не вызывает длительного и значительного нарушения в содержании глюкозы как у самцов, так и у самок. У крыс-самцов содержание глюко-

зы в сыворотке крови снижалось в первые часы после ПТ, у крыс-самок повышалось через 1,5 часа после ПТ. У самцов, и у самок содержание ХС в печени после ПТ повышалось до 14 дня исследования.

Таким образом, эмоциональный стресс, вызванный угрозой жизни, вне зависимости от пола и возраста крыс, приводит к расстройствам, которые по критериям этиологии, симптоматики, известным биохимическим изменениям и лечению соответствуют депрессивным состояниям у людей и могут являться моделью депрессии. При однократной ПТ изменяются липидные показатели, как у самцов, так и у самок. Однако самцы крыс реагируют на ПТ более выражено, чем самки, и эти нарушения сохраняются, по крайней мере, в течение года. Это, может быть, обусловлено более сильной защитной реакцией у самок, благодаря их гормональному статусу, а также более высокому содержанию антиатерогенных ЛП в крови [5].

## Список литературы

1. Цикунов С.Г., Пятибрат Е.Д., Гордиенко А.В., Бацков С.С. Психофизиологическая оценка патохарактерологических нарушений после перенесённого витального стресса. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2012; 1: 39–43.
2. Rosinger Z.J., Jacobskind J.S., de Guzman R.M., Justice N.J., Zuloaga D.G. A sexually dimorphic distribution of corticotropin-releasing factor receptor 1 in the paraventricular hypothalamus. *Neuroscience*. 2019; 409: 195–203. DOI: 10.1016/j.neuroscience.2019.04.045
3. Табарина Н.В. Основные итоги и перспективные направления исследований посттравматического стресса. *Психологический журнал*. 2003; 24(4): 5–19.
4. Никульчева Н.Г., Клюева Н.Н., Парфенова Н.С., Калашникова Н.М., Белова Е.В., Цикунов С.Г. Исследование влияния психогенного стресса на липидный обмен крыс-самцов в отдаленном периоде. *Нейрокомпьютеры, разработка и применение. Нейронаука для медицины и психологии. Часть 1*. 2016; 5: 56–58.
5. Цикунов С.Г., Пшеничная А.Г., Клюева Н.Н., Виноградова Т.В., Денисенко А.Д. Витальный стресс вызывает длительные расстройства поведения и обмена липидов у самок крыс. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2016; 14(4): 32–41.